

IFW



PATENT  
ATTORNEY DOCKET NO.: 066489-0025

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of: )  
)  
Z. JURGEN )  
) Group Art Unit: 2882  
Application No.: 10/644,982 )  
) Examiner: C. C. G. KAO  
For: DEVICE AND METHOD FOR SENSOR )  
POSITIONING )

Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

Sir:

**Submittal of Certified Copy of Foreign Priority Document**


Applicant submits herewith the Certified Copy of German Priority Document No. 101 08 296.7, dated February 21, 2001. If filing this paper or any accompanying papers necessitates additional fees not otherwise provided for, the undersigned authorizes the Commissioner to deduct such additional fees from Deposit Account No. 04-2223.

Respectfully submitted,

**DYKEMA GOSSETT PLLC**

Dated: September 3, 2004

By:

  
Adesh Bhargava  
Reg. No. 46,553

DYKEMA GOSSETT PLLC  
1300 I Street, N.W., Suite 300 West  
Washington, D.C. 20005  
(202) 906-8696

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:**

101 08 296.7

**CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT**

**Anmeldetag:**

21. Februar 2001

**Anmelder/Inhaber:**

Sirona Dental Systems GmbH, 64625 Bensheim/DE

**Bezeichnung:**

Anordnung und Verfahren zur Sensorpositionierung

**IPC:**

H 05 G, A 61 C

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 19. Mai 2004  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Der Präsident**  
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'W. Heine'.

Wenner

## **Beschreibung**

### Anordnung und Verfahren zur Sensorpositionierung

#### Technisches Gebiet

- 5 Die Erfindung betrifft eine Anordnung und ein Verfahren zur Bestimmung und Positionierung eines Sensors eines digitalen Röntgengerätes.

#### Stand der Technik

- 10 Im Bereich „Digitales Röntgen Dental“ gibt es eine Vielzahl von verschiedene Sensorgrößen und -formen zum Erstellen von intraoralen Aufnahmen. Eine Auswahl dieser Sensoren unterliegt Erfahrungswerten. Erfahrungen basieren jedoch oftmals auf Fehlversuchen.

- 15 So ist unter Umständen ein größerer Sensor für eine Aufnahmesituation geeigneter als ein Kleinerer. In anderen Fällen wäre die zu untersuchende Position anatomisch mit einem kleineren Sensor leichter zu erreichen. Weiterhin muss entschieden werden, wie man mit einem kleineren Sensor die gewünschte Objekte aufnehmen kann.

- 20 Insbesondere bei individuellen Aufnahmeserien von einem Patienten ist es im Vorfeld schwer zu beurteilen, wie viele Aufnahmen zu erstellen sind und welche Zähne möglichst zusammen aufgenommen werden sollten, um die Strahlenbelastung durch eine geringere Anzahl von Röntgenaufnahmen zu mini-  
25 mieren.

Aufgabe der vorliegenden ist es eine Anordnung und ein Verfahren bereitzustellen, das die Auswahl von Sensoren bereits im Vorfeld vereinfacht.

### Darstellung der Erfindung

Gelöst wird diese Aufgabe durch eine Anordnung und ein Verfahren mit den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche, insbesondere durch eine Anordnung zur Bestimmung der Positionierung eines Sensors eines digitalen Röntgengerätes, die eine Ein- und Ausgabegerät, die zur interaktiven Steuerung der Anordnung aufweist. Bei diesen Geräten handelt es sich vorzugsweise um ein Grafiksystem auf dem digitalisierte Röntgenbilder und Röntgenaufnahmen abgebildet werden können.

Weiterhin handelt es sich hierbei um Tastaturen und Zeigergeräte. Die Anordnung weist einen ersten Speicherbereich auf, in dem eine digitale Aufnahme eines zu untersuchenden Bereiches abgelegt ist. Hierbei handelt es sich im Idealfall um eine Übersichtsaufnahme des zu untersuchenden Patienten. Sollten solche nicht vorliegen, so bietet die Anordnung eine Auswahl an Vorlagen an, aus denen eine ausgewählt werden kann, die dem Patienten am nächsten kommt.

In einem zweiten Speicherbereich, der physikalisch mit dem ersten übereinstimmen kann, sind so viele schablonenförmige Abbildungen der Sensoren abgelegt, wie Sensoren bzw. Anordnungsmöglichkeiten von Sensoren vorhanden sind. Die Schablonen sind so ausgebildet, dass sie in Form und Größe mit der Aufnahme des zugehörigen Sensors übereinstimmen.

Ein weiterer Bestandteil der Vorrichtung ist eine Bearbeitungseinheit, die die schablonenförmige Abbildung mindestens eines Sensors simulativ so auf einen zu untersuchenden Bereich der digitalen Aufnahme legt, dass im Falle einer realen Röntgenaufnahme der zu untersuchende Bereich vollständig abgebildet wird. Bei dieser Bearbeitungseinheit handelt es sich vorzugsweise um einen bekannten Prozessor.

Der Prozessor kann entweder eine vollautomatische Bestimmung vornehmen, bei denen ein vorher bestimmter Bereich durch Überdeckungsrechnungen auf der Basis der Form und der Koordinaten der Schablonen so überdeckt wird, dass eine  
5 möglichst geringe Strahlung notwendig ist. Eine Optimierung wird unter dem Kriterium einer möglichst geringen überflüssigen Abdeckung bestimmt, denn hierdurch wird der Patient der gerade notwendigen Strahlendosis ausgesetzt.

Die Anordnung weist in ihrer bevorzugten Ausbildung eine  
10 Benutzerschnittstelle auf, die eine interaktive Auswahl der schablonenförmigen Abbildung und/oder des zu untersuchenden Bereichs ermöglicht. Hierdurch ist es dem Benutzer möglich, interaktiv in den Bestimmungsprozess einzugreifen. Eine mögliche Benutzerschnittstelle stellt eine grafische Oberfläche eines Computers dar, auf der die Aufnahme abgebildet  
15 wird. Mit Hilfe von Auswahlboxen können die unterschiedlichen Schablonen ausgewählt werden, um diese dann mit einem Zeigegerät, wie z.B. einer Maus, auf den zu untersuchenden Bereich zu schieben. Der zu untersuchende Bereich muss bei  
20 der vollautomatischen Ermittlung bestimmt werden. Dies kann ebenfalls durch bestimmten von Punkten mit Hilfe eines Zeigegerätes erfolgen. Bei der vollständig manuellen Ausführung wird die digitale Schablone über den Bereich geführt, der dann vorzugsweise in einer anderen Farbe dargestellt  
25 wird. Besonders vorteilhaft ist es, wenn nur die zu untersuchenden Objekte, die Teil der Aufnahme sind, besonders wahrnehmbar gemacht werden, wenn also beispielsweise nur die Zähne hervorgehoben werden.

Sollte die Abbildung Informationen über mehrere Dimensionen  
30 beinhalten, so ist es möglich, dass die Position der schablonenförmigen Abbildung auf einer oder mehreren Dimensionen bestimmt wird. Hierzu ist die Abbildung als

bestimmt wird. Hierzu ist die Abbildung als mehrdimensionales Objekt aufgebaut.

Durch eine Schnittstelle zum Röntgengerät werden die so ermittelten Vorgaben an das Röntgengerät übertragen, das eine digitale Aufnahme nur unter diesen Vorgaben zulässt. So kann das Röntgengerät den Aufnahmevorgang solange blockieren, bis der richtige Sensor auch tatsächlich ausgewählt ist. Diese Informationen können durch Codierung der Sensoren und durch entsprechende Kontakte in der Sensorhaltung bereitgestellt werden.

Um nicht nur mit Vorlagen arbeiten zu müssen, weist die Anordnung eine Schnittstelle auf, über die digitale Aufnahme von dem aufzunehmenden Patienten in den ersten Speicherbereich übertragen werden. Hierdurch wird sichergestellt, dass möglichst exakte Vorgaben berücksichtigt werden und eine Anpassung der Auswahl an anatomische Besonderheiten stattfindet.

Es handelt sich bei dem Röntgengerät vorzugsweise um ein Dentalröntgengerät. Die Anordnung ist vorzugsweise als PC ausgestaltet ist, der durch eine Software gesteuert wird, die das Verfahren nach den beschriebenen Ansprüchen durchführt.

Ein weiterer Bestandteil der vorliegenden Erfindung sind mechanische Schablonen zur Bestimmung eines digitalen Röntgensensors, die in Form und Größe einer Röntgenaufnahme entsprechen, die mit dem zugeordneten digitalen Röntgensensor vorgenommen wird. Hierdurch ist es möglich durch mechanisches Verschieben der Schablone über eine vorhandene Aufnahme festzustellen, welcher Sensor für eine zukünftige am sinnvollsten ist.

Die Schablone ist vorzugsweise so ausgebildet, dass sie über eine Röntgenaufnahme geführt werden kann, ohne dabei den Blick auf die Aufnahme einzuschränken. Dies kann z.B. durch einen Rahmen und/oder durch ein Lichtdurchlässiges Material sichergestellt werden.

Ein weiterer Bestandteil der Erfindung ist ein Verfahren, zur Bestimmung und oder Positionierung eines Sensors eines digitalen Röntgengerätes mit Hilfe von Schablonen, die in Größe und Form der Sensoraufnahme entsprechen. Das Verfahren weist einen ersten Schritt auf, bei dem eine Röntgenaufnahme ausgewählt wird, wobei vorzugsweise eine Röntgenaufnahme des zu untersuchenden Patienten ausgewählt wird. Im zweiten Schritt wird der abzubildende Bereich bestimmt. Dieser Bereich kann entweder digital bereits vorgegeben sein, oder der Benutzer zieht einen Rahmen um das aufzunehmende Objekt. In einem dritten Schritt wird aus einer Menge von Schablonen, die jeweils Sensoren des digitalen Röntgengerätes zugeordnet sind, diejenige Schablone ausgewählt wird, die den im zweiten Schritt bestimmten Bereich am genauesten abdeckt. Im vierten Schritt wird der Sensor ausgewählt, der der im dritten Schritt ermittelten Schablone zugeordnet ist.

Aus Auswählen der Schablone kann entweder automatisch oder interaktiv durch geführt werden.

In einer bevorzugten Ausführungsform werden die Röntgenaufnahmen und die Schablonen in digitaler Form verwaltet.

Ein weiterer Bestandteil der Erfindung ist eine Software, die das beschriebene Verfahren durchführt.

Wiederum ein weiterer Bestandteil der Erfindung ist ein Datenträger, der eine ablauffähige Datenstruktur aufweist, die auf einem Computer das beschriebene Verfahren realisiert.

5

#### Kurzbeschreibung der Zeichnung

Weiter vorteilhafte Ausführungsformen sind in den Unteransprüchen aufgeführt. Es folgt eine detaillierte Beschreibung anhand der Zeichnung. Es zeigt die einzige

**Figur** Verfahrensschritte bei der Auswahl und Anordnung von Schablonen.

10

#### Ausführungsbeispiel

Die Figur zeigt einen Auswahlbereich 1, in dem eine Reihe von Sensorschablonen 2, 3 als Abbild eines digitalen Intraoralsensors unterschiedlicher Ausrichtung, nämlich Schablone 2 horizontal und Schablone 3 vertikal ausgerichtet, zur Auswahl bereitstehen. Darüber hinaus können die Schablonen Sensoren unterschiedlicher Größe repräsentieren.

15

20

25

Aus diesem Auswahlbereich 1 kann eine Schablone z.B. dadurch ausgewählt werden, dass diese auf ein digitalisiertes Röntgenbild 4 gezogen wird (drag & drop). Dort wird die Schablone in der tatsächlichen oder in einem Vergrößerungsfaktor entsprechend der Röntgenaufnahme dargestellt und kann über Eingabemittel positioniert werden, bis der aufzunehmende Bereich des Patienten hinreichend innerhalb der Schablone 2 liegt. Dabei kann festgestellt werden, wenn die ausgewählte Schablone für die Erstellung der gewünschten Aufnahme ungeeignet ist, worauf hin ein andere Schablone, und damit ein anderer Sensor bzw. eine andere räumliche



Ausrichtung des Sensors ausgewählt und in das Röntgenbild 4 eingeblendet wird. Die Darstellung des Sensors im Röntgenbild erfolgt so, dass auch die Kabelführung 5 des Sensors berücksichtigt wird und bei der Platzierung des Sensors automatisch so ausgerichtet wird, dass keine Behinderung durch das Kabel gegeben ist. Dies geschieht dadurch, dass der Sensor um 180° gedreht wird, wenn bestimmte Bereiche überschritten werden. Diese Ausrichtung der Schablone 2 ermöglicht auch eine lagerichtige Ausrichtung des aufgenommenen Röntgenbildes, indem das vom Sensor 2 erhaltene Röntgenbild entsprechend der geplanten Aufnahmeposition gedreht und/oder gekippt wird.

In einem Anzeigebereich 6 wird dann ein grober Überblick über das zu erwartende Röntgenbild bereitgestellt. Nach dem Abschluss der Aufnahme wird in dem Anzeigebereich 6 das erstellte Röntgenbild zu Kontrollzwecken bezüglich des Ergebnisses der Aufnahme angezeigt, insbesondere daraufhin, ob die interessierenden Bereiche tatsächlich abgelichtet sind.

Das Röntgenbild 4 kann ein standardisiertes Röntgenbild sein, das aber auch unter Berücksichtigung von Alter, Größe Geschlecht und Rasse des Patienten ausgewählt sein kann. Idealerweise handelt es sich aber um eine abgespeicherte Panoramaaufnahme des Patienten, von dem eine neue Teilaufnahme eines besonders interessierenden Bereichs erstellt werden soll.

Wie bereits beschrieben kann das Verfahren auch so ablaufen, dass zunächst der interessierende Bereich ausgewählt wird und anschließend ein automatischer Vorschlag des geeigneten Sensors zur Aufnahme des ausgewählten erfolgt. Dabei wird berücksichtigt, dass die ausgewählten Bereiche

vollständig auf den Aufnahmen wiederzufinden sind, wobei für größere Bereiche sich überlappende Aufnahmen vorschlagen werden.

Zusätzlich zu der Erstellung von Einzelaufnahmen ist eine  
5 einfache Erstellung von Aufnahmeserien möglich, indem die gleichzeitige Vorauswahl mehrerer aufzunehmender Bereich unterstützt wird. Es ist möglich, im Röntgenbild 4 mehrere Bereiche zu auszuwählen, die nicht zusammenhängen, woraufhin ein Vorschlag für die Verwendung der den Bereichen zugeordneten jeweiligen Sensoren in der jeweiligen räumlichen  
10 Ausrichtung erfolgt und ein Aufnahmenablauf vorgeschlagen wird. Es ist dabei stets möglich, eine nachträgliche manuelle Korrektur der Vorschläge durchzuführen, um anatomische Besonderheiten, wie etwa ein flacher Gaumen, zu berücksichtigen.  
15

Sollen in die Mundhöhle einzubringende Halter für den Sensor verwendet werden, kann durch eine entsprechende Farbgebung eines den Sensor 2 umgebenden Rahmens 7 die geeignete Auswahl angegeben werden. Auch andere Anzeigen können hier-  
20 zu verwendet werden.

Das Verfahren kann in Form einer Software nach einem oder mehreren der nachstehenden Verfahrensansprüche niedergelegt sein. Ein Datenträger kann eine ablauffähige Datenstruktur, die auf einem Computer ein Verfahren nach einem oder mehreren der nachstehenden Verfahrensansprüche realisiert, enthalten.  
25

### Patentansprüche

1. Anordnung zur Bestimmung und/oder Positionierung eines Sensors eines digitalen Röntgengerätes,
  - mit einem Ein- und Ausgabegerät, die zur interaktiven Steuerung der Anordnung dienen,
  - 5 - mit einem ersten Speicherbereich, in dem eine digitale Aufnahme, die einen zu untersuchenden Bereich enthält, abgelegt ist,
  - mit einem zweiten Speicherbereich, in dem mindestens eine schablonenförmige Abbildung des Sensors abgelegt ist,
  - mit einer Bearbeitungseinheit, die die schablonenförmige Abbildung mindestens eines Sensors simulativ so auf den zu untersuchenden Bereich der digitalen Aufnahme legt, dass im Falle einer realen Röntgenaufnahme der zu
  - 15 untersuchende Bereich vollständig abgebildet wird.
2. Anordnung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine Benutzerschnittstelle, die eine interaktive Auswahl der schablonenförmigen Abbildung und/oder des zu untersuchenden Bereichs ermöglicht.
3. Anordnung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Benutzer vorzugsweise interaktiv den zu untersuchenden Bereich auf der digitalen Aufnahme bestimmt und die Bearbeitungseinheit vorzugsweise durch iterative Simulation diejenige
- 25 schablonenförmige Abbildung bestimmt, die den zu untersuchenden Bereich möglichst vollständig abdeckt.
4. Anordnung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Position der schablonenförmigen Abbildung in einer oder mehreren Dimensionen bestimmt wird.
- 30

5. Anordnung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Schnittstelle zum Röntgengerät, wobei die simulativ ermittelten Vorgaben übertragen werden und das Röntgengerät eine digitale Aufnahme nur unter diesen Vorgaben zulässt.  
5
6. Anordnung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Schnittstelle, über die eine vorhandene digitale Aufnahme des aufzunehmenden Patienten in den ersten Speicherbereich übertragen werden.  
10
7. Anordnung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Dentalröntgengerät gesteuert wird.
8. Anordnung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Anordnung als PC ausgestaltet ist, der durch eine Software gesteuert wird.  
15
9. Schablone zur Bestimmung eines digitalen Röntgensensors, gekennzeichnet durch die Form und Größe einer Röntgenaufnahme, die mit dem zugeordneten digitalen Röntgensensor vorgenommen wird.  
20
10. Schablone nach dem vorhergehenden Anspruch, gekennzeichnet durch eine Beschaffenheit, die es ermöglicht die Schablone über eine Röntgenaufnahme zu führen.
- 25 11. Schablone nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet durch einen Rahmen und/oder durch ein lichtdurchlässiges Material.
12. Verfahren zur Bestimmung und/oder Positionierung eines Sensors eines digitalen Röntgengerätes, mit Schablonen

die in Größe und Form der Sensoraufnahme entsprechen,

- mit einem ersten Schritt, bei dem eine Röntgenaufnahme ausgewählt wird, wobei vorzugsweise eine Röntgenaufnahme des zu untersuchenden Patienten ausgewählt wird,

5 - mit einem zweiten Schritt, bei dem der zu abzubildende Bereich bestimmt wird,

- mit einem dritten Schritt, bei dem aus einer Menge von Schablonen, die jeweils Sensoren des digitalen Röntgengerätes zugeordnet sind, die Schablone ausgewählt wird, die den im zweiten Schritt bestimmten Bereich am genauesten abdeckt,

10 - mit einem vierten Schritt, bei dem der Sensor ausgewählt wird, der der im dritten Schritt ermittelten Schablone zugeordnet ist.

15 13. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, das der dritte Schritt automatisch oder interaktiv durchgeführt wird.

14. Verfahren zur Bestimmung und/oder Positionierung eines Sensors eines digitalen Röntgengerätes, mit Schablonen

20 die in Größe und Form der Sensoraufnahme entsprechen,

- mit einem ersten Schritt, bei dem eine Röntgenaufnahme ausgewählt wird, wobei vorzugsweise eine Röntgenaufnahme des zu untersuchenden Patienten ausgewählt wird,

25 - mit einem zweiten Schritt, bei dem aus einer Menge von Schablonen, die jeweils Sensoren des digitalen Röntgengerätes zugeordnet sind, die Schablone ausgewählt wird, die den aufzunehmenden Bereich abdecken soll,

30 - mit einem dritten Schritt, in dem die Schablone zu Kontrollzwecken über die Röntgenaufnahme bewegt wird und dabei der mit der Schablone zugehörige Aufnahmebereich kenntlich gemacht wird,

wobei der zweite und der dritte Schritt iterativ solange

ablaufen, bis eine geeignete Kombination von Sensor und Aufnahmebereich dargestellt ist,

- mit einem vierten Schritt, bei dem der Sensor ausgewählt wird, der im zweiten und dritten Schritt iterativ ermittelten Schablone zugeordnet ist.

15. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Röntgenaufnahmen und die Schablonen in digitaler Form verwaltet werden.

16. Verfahren zur Erstellung von mehreren Teilaufnahmen unter Verwendung eines oder mehrerer Sensoren, dadurch gekennzeichnet, dass in einem ersten Schritt mehrere aufzunehmende Bereiche vorzugsweise aus einem Panoramabild ausgewählt werden, dass in einem zweiten Schritt eine automatische Auswahl der für die Erstellung der jeweiligen Aufnahme geeigneten Sensors erfolgt und angezeigt wird.

17. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass eine geeignete Reihenfolge zur Erstellung der Aufnahmen automatisch vorgeschlagen wird, wobei die besonderen Verhältnisse der jeweiligen Aufnahmesituation berücksichtigt werden.

18. Verfahren nach Anspruch 17, gekennzeichnet durch weitere Verfahrensmerkmale nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

